

⑫ 公開特許公報(A)

平3-87168

⑤Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成3年(1991)4月11日

A 23 N 12/02

N

2114-4B

審査請求 有 請求項の数 10 (全7頁)

⑭発明の名称 食品の洗浄方法及び装置

⑰特 願 平1-226445

⑱出 願 平1(1989)8月31日

⑲発 明 者 柏 木 秀 博 徳島県徳島市大原町壱町地3-2

⑲発 明 者 赤 松 則 男 徳島県徳島市住吉4丁目9-3-407

⑲出 願 人 柏 木 秀 博 徳島県徳島市大原町壱町地3-2

⑲出 願 人 村 上 鐵 男 神奈川県横浜市港南区港南台8-39-21

⑲出 願 人 北 山 久 雄 徳島県徳島市住吉4丁目9-3-603

⑲代 理 人 弁理士 宮 本 泰 一

明 細 書

1. 発明の名称

食品の洗浄方法及び装置

2. 特許請求の範囲

1. 洗浄槽内に収容された溶液内に野菜、果物等の被洗浄食品を浸漬し、上記溶液中で被洗浄食品に対して超音波を照射し、食品の表面上に形成固定された土、砂などの異物を分離除去すると共に食品の表面に付着する汚れや農薬、薬品などを分離、除去する方法において、前記溶液中で上記被洗浄食品を上部より押し下げることにより潜水させ、この状態で前記超音波を食品に対して両側面より対向して照射すると共に、前記溶液中に溶液を噴出して強制的に循環する流れを形成しつつ洗浄することを特徴とする食品の洗浄方法。

2. 洗浄槽内の溶液に被洗浄食品を浸漬し、押し下げ具で押し下げると共に、蓋をして超音波を照射し、超音波の反射を多くする請求項1記載の食品の洗浄方法。

3. 洗浄時、気泡を発生させ、該気泡を被洗浄食

品に対し放射する請求項1又は2記載の食品の洗浄方法。

4. 洗浄槽内の溶液の流れに乱流を発生させて被洗浄食品への溶液流接触の機会を多くすることを特徴とする請求項1、2又は3記載の食品の洗浄方法。

5. 両側面より対向して照射する超音波の周波数を連続的又は周期的に変化させることを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の食品の洗浄方法。

6. 洗浄溶液を収容する洗浄槽の両側壁に角度を保持して互いに対向する超音波振動子および超音波発振器を設け、溶液中で被洗浄食品に対して超音波を照射し、食品の表面上に形成固定された土、砂などの異物を分離除去すると共に、食品の表面に付着する汚れや農薬、薬品などを分離し除去する装置において、前記洗浄槽に蓋及び被洗浄食品を槽内で押し下げる押し下げ具を設け、かつ洗浄槽の溶液供給口に上記洗浄槽内の溶液に強制循環流れを形成する溶液噴射手段を具備せしめたことを特徴とする食品の洗浄装置。

7. 両側壁における超音波振動子を角度を保持して対向する超音波振動子の一方から発生する超音波が直接的に他方の超音波振動子に放射しないように配置せしめた請求項6記載の食品の洗浄装置。
8. 超音波振動子を洗浄槽の蓋に配置せしめたことを特徴とする請求項6記載の食品の洗浄装置。
9. 洗浄槽内部に該槽内の溶液に乱流を発生させる障害物を設置したことを特徴とする請求項6、7又は8記載の食品の洗浄装置。
10. 超音波発振器に超音波振動子に加える超音波の周波数を連続又は周期的に変化させる手段を付設せしめたことを特徴とする請求項6～9項の何れかの項に記載の食品の洗浄装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は野菜や果物などの食品に付着、介在する土、砂などの夾雑物や汚染物質あるいは農薬、薬品などの各種異物を分離し、除去するための食品洗浄方法ならびに該方法を実施するための装置に関するものである。

- 3 -

値を低下させることが多々あった。

また、洗剤を用い洗浄を行うときは洗浄後、被洗浄食品に付着した洗剤を充分に除去するために多くの水を必要とし、完全に除去できない場合には食品と共に体内に入り、健康上の問題を惹起する欠点があった。

一方、超音波を利用した洗浄についても単に一般的に単純に超音波を照射するだけでは期待する程の洗浄効果を得るには至っていない。

本発明は上述の如き実状に対処し上記問題の解消を図ることを意図して超音波による洗浄効果を利用すると共に同時に溶液循環を始め、効率的な洗浄手段を見出すことにより洗浄効果を相乗的に増大させ、前記の汚れや土、砂および農薬、薬品などの異物を極めて短時間内に完全に除去し洗浄効率の大巾な向上を達成することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

即ち、上記目的に適合する本発明洗浄方法は、先ず基本的に前述の超音波利用の洗浄に際し、洗

(従来の技術)

従来、野菜や果物など各種食品を洗浄するに際しては通常の洗浄槽を用い、これに水あるいは化学物質を混入した洗浄液を収容して該液中にそれら被洗浄食品を浸漬し水溶液中でブラッシュにより外面を摺接し、表面に付着する土、砂などの異物を擦り落とす方法や、槽内に攪拌機構を付設し、槽内に浸漬された上記被洗浄食品を該攪拌機構で攪拌洗浄することによって農薬や土、砂などの異物を分離し、除去する方法が一般に行われて来た。

また、最近に至り、超音波洗浄の普及と共に一部、超音波を利用した洗浄も試みられている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記従来の方法は使用する水量が多い上、多くの労働力を必要とするなどの問題を抱えるのみならず、食品に付着する農薬や肥料などの化学物質を効率よく分離し、除去するには充分でないという難点があった。殊にブラッシュによって被洗浄食品の外面を摺接するときは野菜や果物など、食品の表面に傷をつけてその商品価

- 4 -

値中の被洗浄食品に対し、該食品を上面より押し下げた状態で角度を保持して両側面より対向して超音波を照射すること、そして同時に上記被洗浄食品に対して強制的な溶液の循環流を発生させ、洗浄を行うことを特徴とする。

そして請求項2、3、4及び5記載の各発明は上記の方法を実施する上での各種態様として上記洗浄にあたり蓋をして超音波の反射を多くして洗浄効率を高めること、被洗浄食品に対し更に気泡を放射して該気泡の破裂によるエネルギーによって食品に付着する異物の分離、除去を促進すること、ならびに洗浄溶液の流れを乱し食品への溶液流、とりわけ循環流接触の機会を多くすること、更に超音波の周波数を連続的又は周期的に変化させることを夫々特徴とする。

また、更に本発明は上記洗浄方法を実施するための装置をも他の発明とするものであり、洗浄槽の両側壁に角度を保持して互いに対向する超音波振動子及び超音波発振器を設けること、該洗浄槽に蓋及び被洗浄食品を槽内で上部より押し下げる

- 5 -

- 6 -

押し下げ具を設けること、更に、洗浄槽の溶液供給口に槽内の溶液に強制循環流れを形成する溶液噴射手段を設けることの各構成を具備せしめることを基本的な特徴とする。

そして、上記構成の具体的態様として、更に一方から発生する超音波が直接的に他方の超音波振動子に放射しないよう対向する超音波振動子を配置すること、また、上記超音波振動子を洗浄槽の蓋に配置すること、洗浄槽内に槽内の溶液の流れに乱流を発生させる障害物を設置することならびに超音波の周波数を連続的又は周期的に変化させる手段を超音波発振器に付設することを夫々請求項 7、8、9 及び 10 記載の発明とする。

(作用)

上記本発明洗浄方法ならびに洗浄装置によれば洗浄溶液中に投入された被洗浄食品は洗浄槽内で溶液の循環流によって急速に洗浄され、実質的に大きな異物を除去、消滅した状態で超音波エネルギーの照射を受ける。

このとき押し下げ具により上部より被洗浄食品

は押し下げられ、超音波を最も効率よく受ける位置まで溶液中に潜水する。

また、槽内に乱流を発生させ、あるいは溶液を噴射し、洗浄期間中に溶液を還流あるいは循環することにより洗浄効率を向上させる。

さらに流入させる溶液に空気を混入させることによって洗浄槽に気泡を発生させ、溶液と気泡を同時に被洗浄食品に放射することにより気泡の破裂によるエネルギーによって異物の分離、除去を促進し、洗浄効率を高める。

そして、超音波の周波数を可変とし周期的又は連続させることにより被洗浄食品への超音波の照射が平均化して全面に均等となり洗浄むらの発生を解消する。

(実施例)

以下、更に添付図面に従って本発明の具体的な実施例を説明する。

第 1 図は本発明食品洗浄方法を実施するための装置の 1 例を示し、図において、(1) は水、温水あるいは水に化学物質を混入した洗浄液など洗浄用

- 7 -

溶液 (3) を収容する洗浄槽、(2) は超音波振動子で、洗浄槽 (1) は通常、超音波を効率よく反射するステンレスやガラスを材質として製作されており、一方、超音波振動子 (2) は埋め込み式として複数個が互いに直接的に超音波振動を照射し合わないよう適当に角度を保持して洗浄槽 (1) の側壁に設置されている。

この場合、槽内の被洗浄食品 (5) は溶液 (3) の上層部に位置することが多いので上記超音波振動子 (2) から放射される超音波が直接的に同食品 (5) に当たるような方向を好ましい超音波振動子 (2) の保持角度として選定する。

しかも、溶液 (3) 中を伝播する超音波は溶液の上部で反射することによって、更に洗浄効果を上げることから前記洗浄槽 (1) にはその上部に蓋 (7) が設置されており、更に、被洗浄食品 (5) が可及的、溶液 (3) 中に潜水するように食品押し下げ具 (6)、図では多孔板が蓋下部に設けられている。

なお、(4)、(4) は洗浄槽 (1) に設けた溶液供給口であり、図においては対向する側壁の上下に設けら

- 8 -

れていて、図示していないが超音波による洗浄が行われている間に溶液が還流あるいは循環するようになっており、更にこの溶液供給口 (4)、(4) から噴射される溶液の噴射口の角度を調節し得るように構成されている。特に溶液供給口 (4)、(4) を複数設置することにより溶液循環による洗浄効率の向上が期待される。

また、この溶液供給口 (4) から流入する溶液に空気を混入させることも好ましく、このようにすれば洗浄槽 (1) 内に気泡を発生させることとなり、溶液と気泡を同時に被洗浄食品に照射し、気泡の破裂によるエネルギーによって食品に付着する異物を分離、除去することを促進することができる。

以上のような洗浄槽 (1) には、上記の外、その下部に、溶液下部に沈殿する食品と泥などの異物を分離するための汚泥通過板 (8) と、洗浄によって食品から分離された土、砂、薬品、農薬などの異物を溶液と共に外部へ排出する溶液排出口 (8) ならびに汚泥通過板 (8) を通した泥などの異物を溶液排出口 (8) に向けて収集する汚泥収集傾斜板 (9) が設けら

- 9 -

- 10 -

れている。

このうち、汚泥通過板00は具体的には金網やプラスチック網であり、さらに溶液を洗浄槽に給入する際に溶液が外部に流出しないよう槽上下に溶液流出ストッパー00が設置されている。

上記の如き装置構成において、前記超音波振動子02の個数ならびに配置は重要な要素であり、図示装置では洗浄槽(1)両側壁に各々角度を有し対向して互いに内方に向かって超音波照射可能なように超音波振動子02が複数個、即ち、2個設けられていて、第2図に示すように槽外近傍に設置されている超音波発振器04にそれぞれ連結され、該発振器を駆動することにより発振される20~100KHz付近の超音波振動によって槽内における食品の洗浄を行うようになっている。

なお、第2図中、03は電源スイッチ、04は水流スイッチ、05は発振器入力スイッチ、06は2Hメーター、07はPランプである。

この場合、槽内において、前記超音波振動子(2)を角度を保持させて両側壁に対向して設置してい

ることは本発明における1つの特徴であり、単一の方角より超音波を照射する場合に比較して食品に付着する異物に対する著しい分離効果を発揮させる。

しかしこの超音波振動子(2)を蓋に配置せしめることもできる。

更に本発明においては上記と併行して洗浄槽(1)内の溶液に対し循環流を強制的に発生する手段を設けることが好ましい。

この手段は図においてはノズル(4)'、(4)'をもって示されており、溶液供給口(4)、(4)に設けられているが、別個に設置しても別段、差し支えない。

また、洗浄効率の上から溶液の循環流に対して乱流を発生することが効果的である。

図示の装置例では乱流のための特別の障害物を設置しなくても、超音波振動子(2)が乱流発生障害物を兼ねているが、特別に乱流を発生させるための障害物を設置する場合も勿論、本発明の含むところである。

次に上記装置において、野菜および果物など食

- 1 1 -

品を洗浄する場合の具体的な態様について説明すると、先ず、洗浄槽(1)内にヒータなどにより加熱された温水を注入し、微量の洗浄剤を溶液に混入する。少し加熱する方が超音波の洗浄効果は大きい。超音波洗浄に伴う洗浄液の温度は化学的洗浄力を重視するか、物理的洗浄力を重視するかによって一度に定められず、変わってくるが、通常の場合は約60℃位に物理的洗浄力の最大値が認められる。従って、約50℃のときに超音波振動の効果は最大となるが、ここでは本発明装置の前記振動子の耐熱温度と食品の鮮度などを考慮し、15~35℃位で洗浄を行うことが良好である。勿論、食品の種類によってはもう少し低温で洗浄しても良い。即ち、この液温は食品の種類、土・砂などの塊状物の凝集、膠着、交絡などの程度によって異なるが食品に形成、固定されている臓、裂け目、皺などの変形が伸展し、見かけ上の美観を保つ程度であることが要求され、野菜の場合には前記5~45℃位が、又、果物の場合には5~35℃位が適切である。しかし、これは必ずしも固定的なものでなく、条件

- 1 3 -

- 1 2 -

と環境および使用状況などに対応して決められる。

次いで、上記洗浄槽(1)内の溶液に対し超音波を照射するが、第3図に超音波発振器の周波数と振幅の関係を示す。超音波発振器の周波数は20KHzから50KHzまで時間的にかつ連続的に変化させる。周波数を1個に限定すると、共振する波長の距離にある食品の部分的な領域にのみ作用するので、洗浄むらが発生するが、周波数を時間的にかつ連続的に変化させることによって、各周波数間の相互干渉も無く、共振位置も変化するので、照射面からの距離が多様な場合にもむらなく洗浄することができるので、洗浄効率が非常に向上する。本発明の洗浄装置の特徴の一つは上述の如く超音波の発振周波数を連続的に可変とすることができることである。

そして溶液の循環流を発生させた状態で両側面より超音波発振器を作動させ、超音波振動子(2)を通じて約20KHz~50KHz程度の超音波を食品に照射すると、食品は超音波による洗浄を受けながら強制的な循環水流によって移動しつつ、効果的な

- 1 4 -

洗浄を受ける。一方、排出処理に関しては、前記洗浄槽(1)内に降下する汚泥通過板(9)を通過して下方の凝集部に集められ、外部へ排出される。

かくして食品の洗浄対象物に不純物や汚水が頑固に付着して、従って従来の方法ではそれらの異物を完全に分離除去することは極めて困難である場合にも、本発明の洗浄方法を適用することにより効果的に洗浄することが可能となる。

また、上記洗浄時、必要に応じ、噴出溶液中に空気を混入せしめることにより、気泡破裂によるエネルギーによって更に移動する食品に対する洗浄効率を向上せしめることができる。

以下、引き続き本発明による洗浄方法の実験例につき述べる。

実験例

巾40cm、長さ40cm、深さ40cmのステンレス製の洗浄槽を有する第1図に示す如き装置を用いて野菜および果物などの食品に付着する異物の分離・除去を行った。洗浄槽には少し加熱した溶液を満たし、溶液供給口(4)より溶液を噴射することによ

って溶液を循環させた。ステンレス製の食品押し下げ具(6)によって野菜および果物を洗浄槽の内部に潜水させた。25kHz から50kHz の超音波を連続周波数可変しながら照射して約5分間の洗浄を行った。洗浄槽に投入する前には洗浄対象物には重量比で約2.1%の土・砂および農薬・薬品等の異物を含んでいたが、洗浄後の異物残存率は約0.3%に減少したので、異物除去率は98.9%であった。

又、本発明の特徴である強制的な循環水流を用いた超音波洗浄方式と従来の水道水添加による洗浄方式と比較した結果、その洗浄能力は本発明の方が遙かに優れていた。特に、食品に付着する化学薬品および農薬・肥料などの有害物質の除去には格段の効果があつた。さらに、本発明の洗浄法と洗剤を使用する洗浄法に比較すると、洗剤の残存による健康への影響を考慮してもはるかに本発明の超音波洗浄方式が優れていた。

(発明の効果)

本発明は以上のように超音波利用の洗浄方法ならびに装置において、洗浄液中の食品を押し下げ

- 1 5 -

潜水状態で該食品に対し角度を保持して両側面より対向して食品に超音波を照射すること、溶液中に溶液を噴射して強制的に循環する流れを形成して洗浄することからなるものであり、食品は押し下げ具で押し下げられ、潜水状態で洗浄液中に投入された食品溶液の前記強制循環流によって急速に洗浄され、実質的に大きな異物を除去消滅した状態で超音波エネルギーの照射を受け、しかも洗浄液中に発生した気泡により超音波の洗浄効果は倍加されるから、食品および繊維製品の表面に付着した汚泥は秒単位の時間で急速に分離脱落し槽底に沈澱堆積される。又油脂分も超音波エネルギーが有する脱脂作用により除去され、食品に付着していた異物を完全に除去することができる。

しかも、本発明の洗浄方法を適用することにより異物を分離した洗浄対象物は殆ど完全に洗浄されているので、さらに追加して水洗いなどの後処理をほとんどの場合に必要としない。

なお、超音波振動子を洗浄槽の蓋に取り付けると閉鎖時、超音波の照射を反射させると共に蓋を

- 1 7 -

- 1 6 -

解放した際に超音波の放射がないので、安全性を高めることが可能となる。

また、洗浄槽内の流れに乱流を発生させることにより食品と溶液との接触機会を多くし洗浄効果を更に向上させることができ、更に超音波の周波数を変化させることにより、超音波照射を被洗浄食品に広汎にむらなく行うことを可能とし、洗浄むらをなくすることができる等の種々の実効が期待され、洗剤除去に多量の水を使用する必要がないことと相俟って、水又は化学物質混入かの洗浄液等の消費者を少なくし、公共用水域への排出量を減少させて公害源をなくし、洗浄効率の著しい向上を達成することができ、実用上、極めて顕著な効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法を実施する装置の概要を示す説明図、第2図は超音波発振器配置状態を示す概要図、第3図は同装置に使用する超音波発振器の出力の振動波形の周波数変動を示す図表である。

- 1 8 -

- (1)…洗浄槽、 (2)…超音波振動子、
 (3)…溶液、 (4)…溶液供給口、
 (5)…洗浄される食品、
 (6)…食品押し下げ具、
 (7)…洗浄槽の蓋、
 (8)…溶液排出口、
 (9)…污泥収集傾斜板、
 (10)…污泥通過板、
 (11)…溶液流出ストッパー。

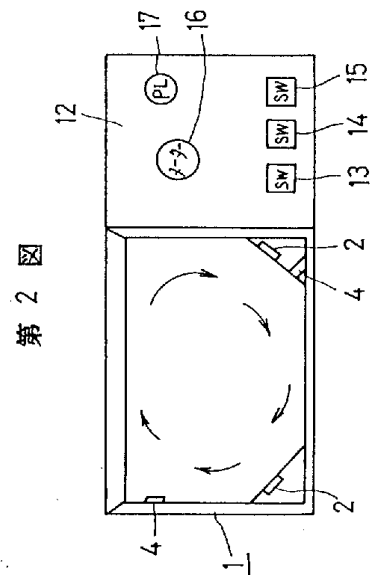
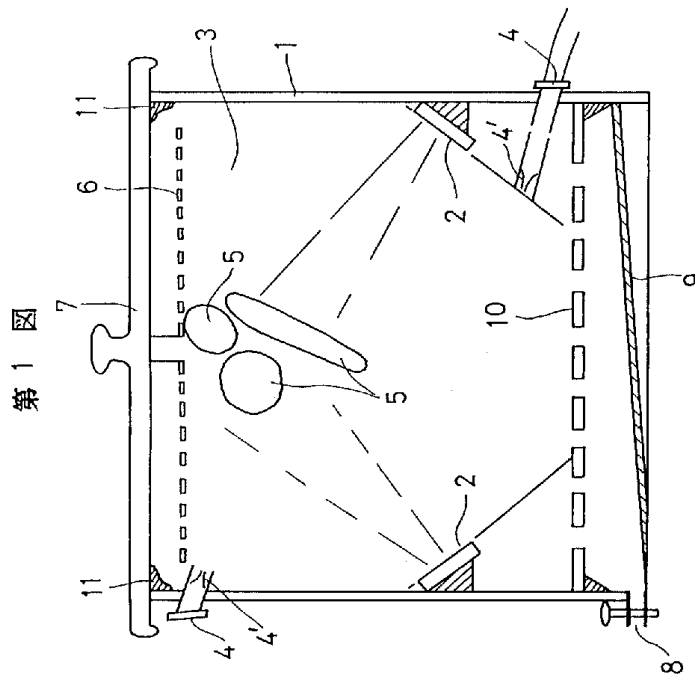
特許出願人 柏 木 秀 博

ほか 2 名

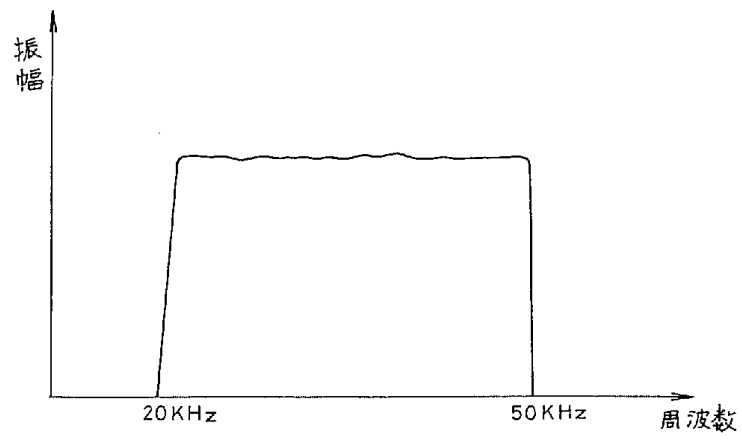
代理人 弁理士 宮 本 泰 一



- 1 9 -



第 3 図



PAT-NO: JP403087168A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03087168 A
TITLE: WASHING OF FOOD AND DEVICE THEREFOR
PUBN-DATE: April 11, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KASHIWAGI, HIDEHIRO	
AKAMATSU, NORIO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KASHIWAGI HIDEHIRO	N/A
MURAKAMI TETSUO	N/A
KITAYAMA HISAO	N/A

APPL-NO: JP01226445
APPL-DATE: August 31, 1989

INT-CL (IPC): A23N012/02

US-CL-CURRENT: 134/174

ABSTRACT:

PURPOSE: To wash foods such as vegetable or fruit in high washing efficiency by pushing down foods to be washed from the upper part in a solution in a washing tank, sinking the foods under water, irradiating the foods with ultrasonic wave from both the sides opposingly and forming a current to forcedly circulate the solution.

CONSTITUTION: Foods 5 to be washed such as vegetable or fruit are immersed in a solution 3 put in a washing tank 1, the foods 5 to be washed are pushed down from the upper part in the solution 3 by using a food forcing down tool 6 and sunk under water. In this state, the foods 5 to be washed are irradiated with ultrasonic wave opposingly from ultrasonic oscillators 2 arranged on both sides, foreign substances such as soil and sand formed and fixed to the

surface of the foods are separated and removed, a solution is sprayed from a nozzle 4' of a solution feed opening 4 to the solution, a current to forcedly circulate the solution is formed and stains, agricultural chemicals, agents, etc., adhering to the surface of the foods are separated and removed to clean the foods.

COPYRIGHT: (C)1991, JPO&Japio